

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 1 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 3 2 6 1 7
Application Number:

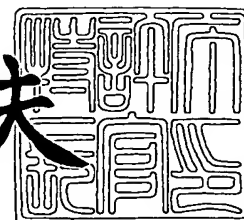
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 3 2 6 1 7]

出 願 人 株式会社デンソー
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 月 2 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 P000013776

【提出日】 平成15年 2月10日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H02J 7/00

【発明の名称】 組電池の放電装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 小林 徹也

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 伊藤 雅也

【特許出願人】

【識別番号】 000004260

【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代表者】 岡部 弘

【代理人】

【識別番号】 100081776

【弁理士】

【氏名又は名称】 大川 宏

【電話番号】 (052)583-9720

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009438

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書**【発明の名称】 組電池の放電装置****【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

少なくとも二つの電圧降下素子と放電スイッチとを直列接続して構成されるとともに高圧の組み電池の二次電池を放電することにより前記組み電池の各二次電池間の電圧ばらつきを低減する放電回路と、

前記二つの電圧降下素子の一方を通じて前記二次電池の端子電圧を検出する電圧検出回路と、

時間順次に検出した前記放電スイッチのオン時の前記端子電圧と前記放電スイッチのオフ時の前記端子電圧との差又は割合の大小に基づいて前記放電回路の故障を判定する放電回路故障判定部と、

を備えることを特徴とする組電池の放電装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の組電池の放電装置において、

前記放電回路故障判定部は、

前記放電スイッチのオン時の前記端子電圧と前記放電スイッチのオフ時の前記端子電圧との差が所定値未満かつ前記両端子電圧が所定値未満の場合に前記放電回路のオン故障と判定することを特徴とする組電池の放電装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の組電池の放電装置において、

前記放電回路故障判定部は、

前記オン故障と判定した場合に前記放電スイッチのオンを禁止することを特徴とする組電池の放電装置。

【請求項 4】

請求項 1 記載の組電池の放電装置において、

前記放電回路故障判定部は、

前記放電スイッチのオン時の前記端子電圧と前記放電スイッチのオフ時の前記端子電圧との差が所定値未満かつ前記両端子電圧が所定値異常の場合に前記放電

回路のオフ故障と判定することを特徴とする組電池の放電装置。

【請求項 5】

請求項 1 記載の組電池の放電装置において、

前記放電スイッチは、前記二つの電圧降下素子の他方を兼ねることを特徴とする組電池の放電装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、組電池の放電装置に関する。本発明の装置は、たとえばリチウム二次電池を直列にした組電池を搭載するハイブリッド電気自動車または電気自動車に装備されることができる。

【0 0 0 2】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】

近年、地球環境保護の目的から、電気自動車（E V）やハイブリッド電気自動車（H Vと略す）の動力源としてリチウム二次電池が注目を集めている。

【0 0 0 3】

しかしながら、この電池は過充電や過放電に弱いので、定められた電圧の範囲内で使用しないと、材料が分離して著しく容量が減少したり異常な発熱をしたりする不具合があった。そのため、リチウム二次電池の使用に際しては、上限電圧および下限電圧を明確に規定し、必ずその範囲内となるように定電圧充電制御を行ったり、電圧が電圧範囲外へ逸脱するのを規制する保護回路を用いている。

【0 0 0 4】

ところで、H E VやE Vでは、モータを回して自動車を動かすのに約 3 0 0 V の高い電圧が要求されるため、例えば鉛電池（約 2 V／セル）では 1 5 0 セル、ニッケル水素電池（1. 2 V／セル）では 2 5 0 セル、リチウム二次電池（3. 6 V／セル）では約 8 0 セルという具合に多数のセルを直列接続した組電池を用いている。

【0 0 0 5】

このとき、組電池を構成する各二次電池（以下、セル又は単位セルともいう）

間の残存容量（SOC）のばらつきに起因するセル電圧（単位セル電圧）のばらつきが問題となる。組電池では、単位セル毎の容量の個体差や自己放電特性の差等によって各単位セルのSOCがばらつくので、各セル電圧がばらつく。

【0006】

したがって、組電池の両端間の電圧（組電池電圧）を用いた充放電制御では、各単位セル間の平均電圧を制御するに過ぎず、この平均電圧よりもセル電圧が高いセルは過充電気味となり、平均電圧よりもセル電圧が低いセルは過放電気味になってしまう。

【0007】

既述したように、リチウム二次電池の過充電耐性及び過放電耐性は他の種類の二次電池に比べて格段に弱く、かつ、リチウム二次電池の有機系電解液が水溶性ではないため密閉化反応がなく均等充電ができないので、各セル間の容量ばらつきが進行して逐には全く使用できなくなってしまう。

【0008】

そこで、この問題を解決する従来技術として、特許文献1は、各セルに並列にツェナーダイオードを接続し、その逆降伏電圧を超えた分の容量をツェナーダイオードを通して放電（バイパス）することを提案している。この方法は、回路構成が簡素であるものの、電池の上限電圧に逆降伏電圧を合わせる必要があり、かつ、組電池を貫流する主電流をバイパス可能な大型のツェナーダイオードが各セルごとに必要となるため、コストが掛かり過ぎて実用的ではなかった。

【0009】

上記問題を解決する他の従来技術として、特許文献2～4は、放電抵抗と放電スイッチからなる放電回路を各セルごとに並列接続し、端子電圧が高いセルの放電回路を選択的に放電させて（又は充電電流のバイパスさせて）セル間の電圧ばらつき（SOCのばらつき）を低減する技術（以下、抵抗放電方式ともいう）を提案している。

【0010】

しかしながら、これらの抵抗放電方式では、たとえば放電スイッチのオン故障（常時オンする故障）やオフ故障（常時オフする故障）が生じると、セルの過充

電や過放電を促進してしまうという懸念があった。

【0 0 1 1】

上記した問題は、電気二重層コンデンサを直列接続した場合にも同様に生じた。したがって、下記で言うセルは電気二重層コンデンサを含むものとする。

【0 0 1 2】

本発明は、上記問題点に鑑みなされたものであり、セルを放電する放電回路の故障を簡素な回路構造により検出可能な組電池の放電装置を提供することをその目的としている。

【0 0 1 3】

【特許文献 1】 特開昭 6 1 - 2 0 6 1 7 9 号公報

【特許文献 2】 特開平 7 - 3 3 6 9 0 5 公報

【特許文献 3】 特開 2 0 0 0 - 9 2 7 3 3 号公報

【特許文献 4】 特開平 1 1 - 1 5 0 8 7 7 号公報

【0 0 1 4】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 記載の組電池の放電装置は、少なくとも二つの電圧降下素子と放電スイッチとを直列接続して構成されとともに高圧の組み電池の二次電池を放電することにより前記組み電池の各二次電池間の電圧ばらつきを低減する放電回路と、前記二つの電圧降下素子の一方を通じて前記二次電池の端子電圧を検出する電圧検出回路と、時間順次に検出した前記放電スイッチのオン時の前記端子電圧と前記放電スイッチのオフ時の前記端子電圧との差又は割合の大小に基づいて前記放電回路の故障を判定する放電回路故障判定部とを備えることを特徴としているので、セルを放電する放電回路の故障を簡素な回路構造により検出することができる。

【0 0 1 5】

更に説明すると、この発明では、セル放電用の放電回路を第一、第二の電圧降下素子と放電制御用のスイッチとを直列接続して構成し、かつ、セル電圧の検出を第一の電圧降下素子を通じて行う。なお、電圧降下素子としては、抵抗素子が好適であるが、直流電流の通過により電位降下を生じる回路素子であれば抵抗素

子に限定されるものではない。

【0 0 1 6】

放電スイッチを正常にオフした状態においては、放電回路に放電電流が流れず、第一の電圧降下素子を通じてセル電圧を検出しても、第一の電圧降下素子の電位降下は無視できるので、正確にセル電圧を検出することができる。なお、電圧検出回路の入力インピーダンスを非常に高く設定することは容易であるため、セル電圧検出時にセルから第一の電圧降下素子を通じて電圧検出回路に流れる電流は実際上無視することができる。

【0 0 1 7】

放電スイッチを正常にオンした状態においては、放電回路に放電電流が流れ、第一の電圧降下素子には放電電流による電位降下が生じる。その結果、第一の電圧降下素子を通じてセル電圧を検出する場合、得られる検出電圧値は放電スイッチをオフした場合に比べて、大幅に小さくなるはずである。

【0 0 1 8】

これに対して、放電回路が正常な放電機能を持たない故障をもつ場合を考える。このような故障はたとえば放電スイッチがオンしないオフ故障を起こした場合や断線などにより生じる。この場合には、放電スイッチにオン指令を発した状態でセル電圧を検出した場合、検出電圧は放電スイッチオフ時と略同じとなる。したがって、放電スイッチオン指令期間の検出電圧が放電スイッチオフ指令期間の検出電圧の電圧降下と同程度であり、かつ、正常なセル電圧値と同程度であれば、放電回路のオフ故障と簡単確実に判定することができる。

【0 0 1 9】

また、放電回路が正常な放電遮断機能を持たない故障をもつ場合を考える。このような故障はたとえば放電スイッチがオフしないオン故障を起こした場合や炭化などによる沿面放電などにより生じる。この場合には、放電スイッチにオフ指令を発した状態でセル電圧を検出した場合、検出電圧は放電スイッチオン時と略同じとなる。したがって、放電スイッチオフ指令期間の検出電圧が放電スイッチオン指令期間の検出電圧の電圧降下と同程度であり、かつ、正常なセル電圧値とより大幅に小さければ、放電回路のオン故障と簡単確実に判定することができる。

。

【 0 0 2 0 】

これにより、放電回路の故障発見の遅延によるセルの過充電や過放電を防止する対策を取ることが可能となる。なお、上記した放電回路オン指令時のセル電圧検出と放電回路オフ指令時のセル電圧検出とは、できるだけ近接した時間内に時間順次に実施されることが、セルの充電状態の変化に伴うセル電圧変化の影響を低減する点で好適である。

【 0 0 2 1 】

好適な態様において、前記放電回路故障判定部は、前記電圧検出回路の出力電圧の変化又は前記組み電池の充放電電流が所定値を超える場合に前記故障判定を行わないか又はテスト結果を破棄する。これにより、組電池の充放電状態の変化に起因する誤判定の確率を低減することができる。

【 0 0 2 2 】

好適な態様において、前記放電回路故障判定部は、前記動作テストの実施に際して、前記組み電池の充放電の規制を指令する。これにより、組電池の充放電状態の変化に起因する誤判定の確率を低減することができる。

【 0 0 2 3 】

好適な態様において、前記放電回路故障判定部は、前記放電スイッチのオン時の前記端子電圧と前記放電スイッチのオフ時の前記端子電圧との差が所定値未満かつ前記両端子電圧が所定値未満の場合に前記放電回路のオン故障と判定する。これにより、セルの過放電に危険につながる放電回路のオン故障を速やかに判定することができ、そのための過放電防止対策を取ることができる。なお、この過放電防止対策とは、たとえば組電池を長期にわたって放電状態にて使用しないように、あるいは、発電機を常時運転するなどしてなるべく充電傾向にて運用するなどの対策が挙げられる。また、このセルの放電回路のオン故障にあわせて、各セル間の充電ばらつきを防止するために、他のセルの放電回路もオンすることも考えられる。

【 0 0 2 4 】

好適な態様において、前記放電回路故障判定部は、前記オン故障と判定した場

合に前記放電スイッチのオンを禁止する。すなわち、あるセルの放電回路がオン故障を生じているとする場合、このセルの放電回路を定期的にオンすることはますますセルの放電傾向を助長する。そこで、このセルの放電回路の人為的な放電を禁止することにより、このセルの過放電を少しでも抑止することができる。

【 0 0 2 5 】

好適な態様において、前記放電回路故障判定部は、前記放電スイッチのオン時の前記端子電圧と前記放電スイッチのオフ時の前記端子電圧との差が所定値未満かつ前記両端子電圧が所定値異常の場合に前記放電回路のオフ故障と判定する。これにより、セルの過充電に危険につながる放電回路のオフ故障を速やかに判定することができ、そのための過充電防止対策を取ることができる。なお、この過充電防止対策とは、たとえば組電池を長期にわたって充電状態にて使用しないように運用するなどの対策が挙げられる。また、このセルの放電回路のオフ故障にあわせて、各セル間の充電ばらつきを防止するために、他のセルの放電回路もオフすることも考えられる。

【 0 0 2 6 】

好適な態様において、前記放電スイッチは、前記二つの電圧降下素子の他方を兼ねる。つまり、この態様では、電圧検出回路は放電スイッチの両端の電圧を検出する。このようにすれば、従来の放電回路に電圧降下素子を追加する必要がなく、回路構成の複雑化を防止することができる。

【 0 0 2 7 】

この実施例では、少なくとも上記した放電スイッチオン指令状態でのセル電圧検出に際して、放電スイッチのオン抵抗値をある程度（電圧降下検出可能な程度）に大きく設定しておくことが好ましい。放電スイッチをトランジスタにより構成する場合、放電電流×放電スイッチのオン抵抗値が放電スイッチの電圧降下となる。放電スイッチをなすトランジスタの許容温度限界内にてそのオン抵抗値を増大することができる。

【 0 0 2 8 】

なお、放電スイッチが上記した大きなオン抵抗値をもつ必要があるのは、上記した放電回路のテスト時のみであり、通常の放電回路によるセル放電時には不要

である。このことから、放電スイッチのオン抵抗値を通常のセル放電時には小さく設定してその温度上昇を抑止し、たまに短期間だけ実施される放電回路のテスト時、つまり、放電スイッチをオンした状態でのセル電圧の検出時のみ、放電スイッチのオン抵抗値を大きくすることが可能である。このようにすれば、放電スイッチの温度上昇はほとんど無視することができ、放電スイッチをなすトランジスタの大型化や放熱対策は不要となる。

【0029】

放電スイッチのオン抵抗値の増大は、たとえばMOSトランジスタに通常よりは低いゲート電圧を与えればよく、バイポーラトランジスタではそのベース電流を削減すればよい。

【0030】

好適な態様において、この発明の組電池の放電装置は、リチウム系二次電池に適用される。これにより過充電耐性、過放電耐性に劣るリチウム系二次電池の安全性を従来より格段に向上することができる。

【0031】

【発明の実施の形態】

本発明の実施態様として、リチウム二次電池（セル）を多数直列接続してなる組電池の放電装置の好適な態様を以下の実施例により詳細に説明する。

【0032】

（回路構成）

この実施態様の全体回路を図1に示す回路図を参照して説明する。

【0033】

1は、1個（直列に接続された複数個としてもよい）のリチウム二次電池からなるセルであって、互いに直列接続されてハイブリッド車の組電池をなしている。2は、各セル1の電圧を個別に検出するの電圧検出回路である。3は、最高電位のセル1の放電回路であり、その他のセルにも同様に放電回路が設けられている。4は各放電回路2を制御する放電コントローラであり、放電回路の放電動作を制御する。放電コントローラ4は、マイコンを内蔵しており本発明で言う放電回路故障判定部を構成する。

【0034】

放電回路 3 は、互いに直列接続された二つの第一放電抵抗（第一電圧降下素子）31 と、一つの第二放電抵抗（第二電圧降下素子）32 と、トランジスタ（放電スイッチ）33 とからなる。なお、実際には、トランジスタ 33 は、それぞれ不図示の所定のベース電流制御回路により制御されているが、トランジスタ 33 を断続するためのバイポーラトランジスタ制御回路であるこのベース電流制御回路自体は通常の回路構成であり、この実施例の要旨でもないので、その詳細説明は省略する。なお、隣接する二つの放電回路 3 は、一つの第一放電抵抗 31 を共用している。

【0035】

各第一放電抵抗 31 の一端はセル 1 の端子に個別に接続され、各第一放電抵抗 31 の他端は、第二放電抵抗 32 およびトランジスタ 33 を順次介して隣の第一放電抵抗 31 の他端に接続されている。

【0036】

電圧検出回路 2 は、自己がセル電圧検出を担当するセル 1 の正極と負極とにそれぞれ第一放電抵抗 31 を通じて接続されている。したがって、電圧検出回路 2 は厳密にはこれら二つの第一放電抵抗 31 の電圧降下だけ小さいセル電圧を検出することになるが、トランジスタ 33 がオフしており、放電回路 3 の故障が無い場合には第一放電抵抗 31 の電圧降下は略 0 となるので、問題は生じない。逆に、電圧検出回路 2 の入力インピーダンスがなんらかの原因にて低下した場合でも、セル 1 の放電を低減できる効果を奏する。

【0037】

なお、この実施例では、第一放電抵抗 31 は約 50 オーム、第二放電抵抗 32 は 100 オームとした。また、セル電圧はだいたい 4 V である。

【0038】

（放電回路の故障診断）

次に、この実施例の特徴をなす放電回路 3 の故障を検出する動作を図 2 に示すフローチャートを参照して説明する。このフローチャートのルーチンは放電コントローラ 4 により実施される。

【 0 0 3 9 】

なお、このフローチャートを一定期間ごとに実施するか、又は、組み電池の充放電が小さい所定期間、たとえば、ハイブリッド自動車のイグニッションオン後でかつモータ通電前やイグニッションオフ後などにおいて実施されることが好適である。また、イグニッションオン後のハイブリッド車の走行中又は停車中であっても、定期的にこの故障診断を企画することができるが、組み電池の充放電電流が大きい場合にはそれを中止し、組み電池の充放電電流が小さい場合にのみそれを実施することが好ましい。長期にわたってこの故障診断を実施できなかった場合には、発電制御又は負荷制御により強制的に充放電電流が小さい状態を作り出して故障診断可能状態を発現させてもよい。更に、充放電電流が大きくてもその変化が小さい場合には、充放電電流の変化が故障診断に与える影響が小さいので、この故障診断を強行してもよい。

【 0 0 4 0 】

まず、トランジスタ 3 3 をオンしない通常状態にて、奇数番目のセル 1 の端子電圧値（前回検出値という）を各電圧検出回路 2 で検出し、記憶する（S 1 0 0）。次に、トランジスタ 3 3 をオンした状態にて奇数番目のセル 1 の端子電圧（今回検出値という）を各電圧検出回路 2 で検出し、記憶する（S 1 0 2）。トランジスタ 3 3 をオンする期間は電圧検出が可能な期間であればよく、たとえば数ミリ～数十ミリセカンドで十分である。

【 0 0 4 1 】

次に、同様に、トランジスタ 3 3 をオンしない通常状態にて、偶数番目のセル 1 の端子電圧値（前回検出値という）を各電圧検出回路 2 で検出し、記憶する（S 1 0 4）。次に、トランジスタ 3 3 をオンした状態にて偶数番目のセル 1 の端子電圧（今回検出値という）を各電圧検出回路 2 で検出し、記憶する（S 1 0 6）。

【 0 0 4 2 】

これにより、同一のセル 1 の前回検出値と今回検出値との間の時間ずれを短くした状態にて各セル電圧の前回検出値と今回検出値とが得られる。なお、上記ルーチンでは、トランジスタ 3 3 のオン時の奇数番目のセル電圧と偶数番目のセル

電圧とを分けて検出したが、これは隣接する放電回路 3 同士が第一放電抵抗 3 1 を共用するために、第一放電抵抗 3 1 の電圧降下が両放電回路 3 の故障状態に影響されるためである。なお、奇数番目と偶数番目とにブロック分けする代わりにセル 3 を時間順次に検出してもよい。この場合には、電圧検出回路 2 を減少し、各セル電圧をマルチプレクサを通じて少ない電圧検出回路 2 に入力することができる。

【0043】

次に、各セル 1 ごとに、前回検出値と今回検出値とを比較し、また、それらとセル電圧の正常範囲とを比較して放電回路 3 の故障を判定する (S 108)。

【0044】

更に具体的に説明すると、前回検出値 (放電スイッチのオフ時のセル電圧値) が所定範囲 (通常のセル電圧 (4 V) の 90 ~ 110 %) で、今回検出値 (放電スイッチのオン時のセル電圧値) が所定値未満 (たとえば通常のセル電圧 (4 V) の 75 % 以下) の場合には、このセルの放電回路 3 は正常であると判定する。

【0045】

また、前回検出値 (放電スイッチのオフ時のセル電圧値) も今回検出値 (放電スイッチのオン時のセル電圧値) も所定値未満 (たとえば通常のセル電圧 (4 V) の 75 % 以下) の場合には、このセルの放電回路 3 はオン故障を生じていると判定する。

【0046】

更に、前回検出値 (放電スイッチのオフ時のセル電圧値) も今回検出値 (放電スイッチのオン時のセル電圧値) も所定範囲 (通常のセル電圧 (4 V) の 90 ~ 110 %) であれば、このセルの放電回路 3 はオフ故障を生じていると判定する。

【0047】

また更に、その他の状態であれば、異常故障ないしセル故障であると判定する。

【0048】

次に、オン故障が生じたかどうかを判定し、オン故障であれば、オン故障を生

じたトランジスタ 33 のその後のオンを禁止し (S110)、故障状況を図示しない電池コントローラに報知して (S112)、ルーチンを終了する。

【0049】

これにより、セルの過充電や過放電に危険につながる放電回路のオフ故障やオン故障を速やかに判定することができ、そのための過充電防止対策や過放電防止対策を速やかに実施することができる。

(変形態様)

他の実施例を図 3 に示す回路図を参照して以下に説明する。

【0050】

この変形態様は、図 1 に示す実施例 1 の回路において、各放電回路 3 の第一放電抵抗 31 を一個としたものである。

【0051】

この場合には、隣接する放電回路 3 が第一放電抵抗 31 を共用しないので、すべての放電回路 3 のトランジスタ 33 をオンした状態で各電圧検出回路 2 がセル電圧を検出して、トランジスタ 33 のオン状態でのセル電圧値とすることができる。

【0052】

なお、この場合、実施例 1 と同様の電圧値を検出するには、第二放電抵抗 32 は第一放電抵抗 31 と同じく約 50 オームとする。

(変形態様)

第一放電抵抗 31 を、たとえば抵抗素子の代わりに MOS トランジスタやヒューズとすることもできる。

(変形態様)

第二放電抵抗 32 をトランジスタ 33 により兼用させることにより、第二放電抵抗 32 を省略することもできる。この場合、第一放電抵抗 31 のオン抵抗値は、実施例 1 又は 2 のオン抵抗値と等しく設定することができるが、トランジスタ 33 をオンした状態でのセル電圧検出する放電回路故障判定時のみ、選択的にトランジスタ 33 のオン抵抗値を増大することもできる。

【0053】

このオン抵抗値の増大は、既述したように、MOSトランジスタのゲート電圧を低下させたり、バイポーラトランジスタのベース電流を通常のセル放電時よりも減少したりして実施することができるが、その他、セル電圧を平滑回路（ローパスフィルタ）を通じて電圧検出回路 2 に入力するか、電圧検出回路 2 の出力電圧を平滑回路（ローパスフィルタ）を通じて出力するなどして、電圧検出回路 2 がセル電圧の低周波成分を抽出するように構成されているならば、電圧検出回路 2 がトランジスタ 3 3 のオン状態におけるセル電圧を検出する期間において、このトランジスタ 3 3 をパルス駆動（PWM駆動）してもよい。このような動作はトランジスタ 3 3 の発熱を増大させるが、放電回路 3 の故障検出時間は全体としては短期間であり、トランジスタ 3 3 の冷却向上を図る必要はない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 実施例 1 の組電池の放電装置を示す回路図である。

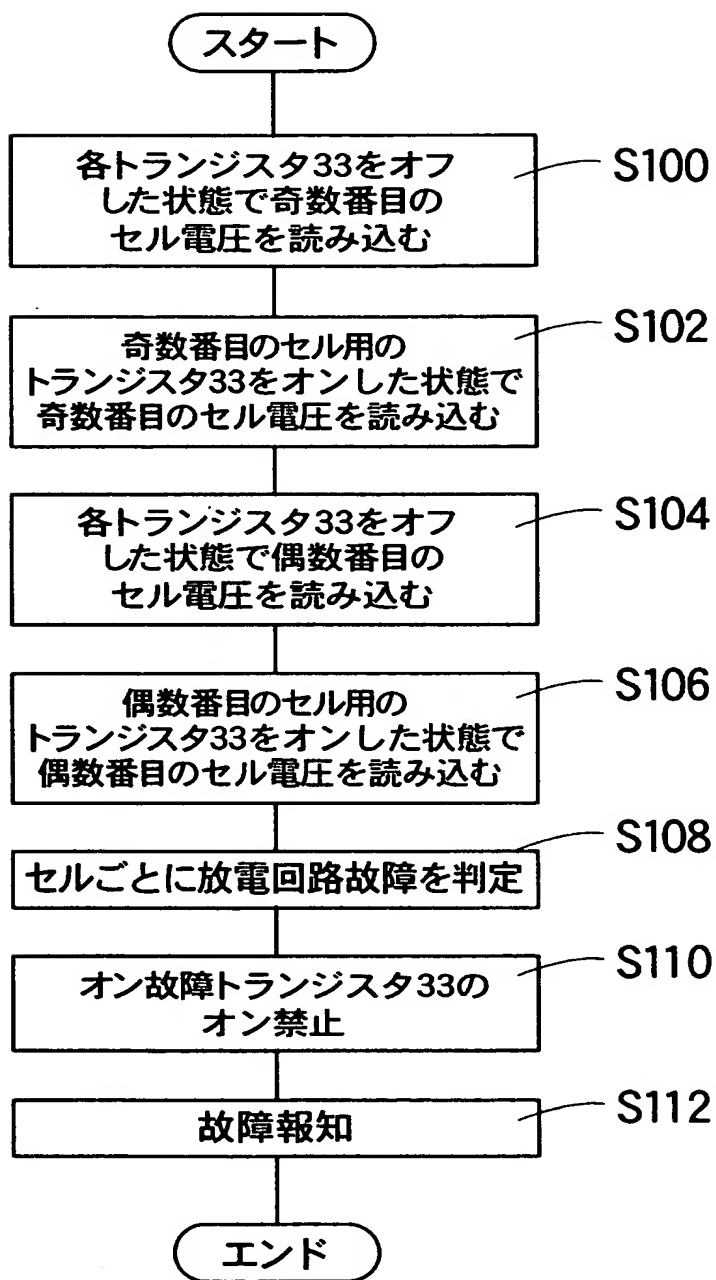
【図 2】 実施例 1 の回路の故障診断動作を示すフローチャートである。

【図 3】 実施例 1 の変形態様を示す回路図である。

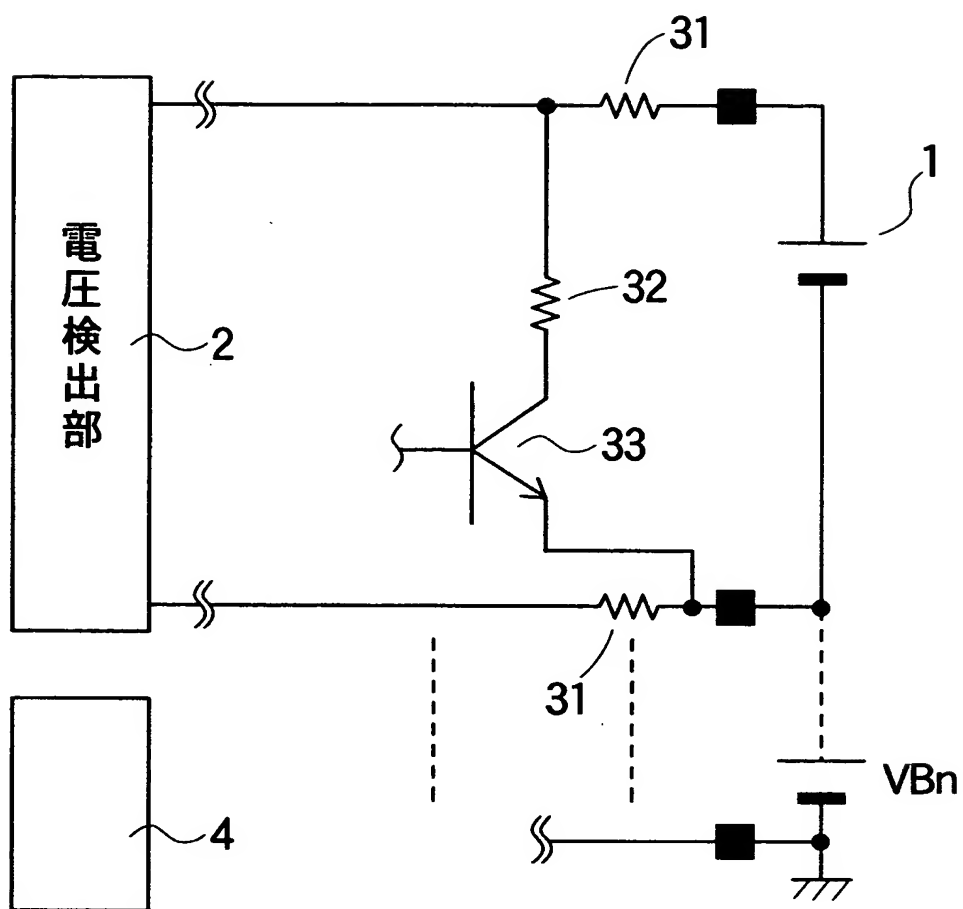
【符号の説明】

- 1 セル（二次電池）
- 2 電圧検出回路
- 3 放電回路
- 4 放電コントローラ
- 3 1 第一放電抵抗（電圧降下素子）
- 3 2 第二放電抵抗（電圧降下素子）
- 3 3 トランジスタ（放電スイッチ）

【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 セルを放電する放電回路の故障を簡素な回路構造により検出可能な組電池の放電装置を提供すること。

【解決手段】 リチウム電池 1 の両端に接続された放電回路 3 は、第一放電抵抗 3 1、第二放電抵抗 3 2、トランジスタ 3 3 を有し、組電池を構成する各リチウム電池 1 間の SOC ばらつき低減のためにリチウム電池 1 を必要に応じて放電する。電圧検出回路 2 は第一放電抵抗 3 1 を通じてリチウム電池 1 の端子電圧を検出する。放電回路 3 の故障検出のために、トランジスタ 3 3 をオンした状態での端子電圧と、オフした状態での端子電圧とを検出し、それらを比較して放電回路 3 の故障を判定する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 3 2 6 1 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1. 変更年月日	1 9 9 6 年 1 0 月 8 日
[変更理由]	名称変更
住 所	愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
氏 名	株式会社デンソー